

VALORACIÓN DE PREFERENCIAS SOCIAIS POR UNHA ALTERNATIVA DE REXENERACIÓN DO LITORAL FRONTE A UN PORTO DEPORTIVO EN TEIS (VIGO)

ROI DURÁN MEDRAÑO / MARÍA XOSÉ VÁZQUEZ RODRÍGUEZ
Universidade de Vigo

Recibido: 14 de maio de 2009

Aceptado: 6 de novembro de 2009

Resumo: A importante presenza de portos deportivos nas costas galegas e as previsións de crecemento na oferta de prazas de atracada invitan á reflexión sobre a súa incidencia no benestar da sociedade. É por isto que a incorporación na análise custo-beneficio dos custos sociais asociados resulta útil e necesaria para unha asignación eficiente dos recursos dispoñibles. Neste artigo empregouse o método de valoración continxente para estimar a disposición ao pagamento (DAP) ou variación compensatoria dos residentes por un plan de rexeneración do litoral fronte ao proxecto de ampliación dun porto deportivo en Punta Lagoa en Teis (Vigo). Para a análise das respostas empregouse un modelo paramétrico e un non paramétrico, que non precisa asumir ningunha forma funcional da distribución da disposición ao pagamento. As estimacións obtidas amosan unha DAP de 48 €/fogar e de 34 €/fogar, respectivamente. Destes resultados derivase que o plan de rexeneración do litoral levaría consigo unha ganancia de benestar social respecto da ampliación do porto deportivo ou, o que é o mesmo, que existe un custo social asociado a este último. Ao mesmo tempo, á luz dos resultados e ante as vantaxes que ofrece o estimador Turnbull, recoméndase un maior emprego dos métodos non paramétricos para obter estimadores a partir de datos de valoración continxente.

Palabras clave: Valoración continxente / Portos deportivos / Métodos non paramétricos / Estimador Turnbull.

ASSESSMENT OF SOCIAL PREFERENCES FOR AN ALTERNATIVE REGENERATION COASTLINES AGAINST A MARINA IN TEIS (VIGO)

Abstract: The important presence of marinas in the Galician coast and the likely increase in docking spaces in the near future make it necessary to analyze their effects on social welfare. Consequently, the adding of social costs in Cost-Benefit Analysis is useful and necessary to achieve an efficient allocation of available resources. In this article, the contingent valuation method was applied to estimate willingness to pay (WTP) of residents for a coastal regeneration plan, confronted to a project of marina extension in Punta Lagoa (Teis, Vigo). To analyze the answers a parametric estimation was carried out, and also a non parametric estimation to avoid assumptions about the functional form of the willingness to pay function. The estimations obtained show a WTP of 48 €/household, and 34 €/household, respectively. These results allow us to conclude that the regeneration plan provides a social welfare gain compared to the marina extension project, that is, there is a social cost associated to this last project. Moreover, from the results and from the advantages of Turnbull estimator, the use of non parametric estimation methodologies, to obtain estimators based on contingent valuation data, should increase.

Keywords: Contingent valuation / Marinas / Non parametric methods / Turnbull estimator.

1. INTRODUCCIÓN

Non hai moito tempo que os portos deportivos comezaron a ocupar un espazo importante na paisaxe costeira e, como consecuencia, no debate sobre os usos e a ordenación do litoral. A existencia de posibles conflitos entre os usos recreativos e produtivos, así como os impactos na paisaxe e na biodiversidade do litoral, motiva-

ron respostas nas propostas de xestión e ordenación desde o ámbito político e desde a sociedade civil, máis aínda cando a oferta de prazas de atracada de embarcacións con fins recreativos, lonxe de ficar estancada, segue unha tendencia crecente para cubrir o que semella unha demanda insatisfeita. Estas respostas traducíronse nun Plan Director das Actividades Náutico-Deportivas da Xunta de Galicia, que saíu á luz no mes de abril do ano 2008, onde se analiza a situación actual e se recollen propostas de actuación encamiñadas á ampliación da oferta de instalacións desta natureza. Á vez, desde diversas ONG presentáronse alegacións ao mencionado plan, principalmente polas repercusións ambientais que supón un aumento da oferta da magnitude prevista.

A situación actual de ocupación do litoral galego en canto a infraestruturas portuarias amosa que nos 1.900 km de litoral, Galicia conta cun total de 75 instalacións náutico-deportivas, que supoñen unha oferta de 11.658 prazas de atracada, concentradas fundamentalmente nas Rías Baixas (63%). A estas habería que sumar, como se recolle no dito plan director, a oferta en tramitación (actuacións en marcha que xa contan con todos os permisos e autorizacións) de 2.370 novos amarres, de xeito que ascenderían a un total de 14.028 prazas. Destas 75 instalacións náutico-deportivas unicamente 26 acadarían a categoría de portos deportivos, cun total de 7.388 prazas (o 63%) e os 49 restantes serían instalacións de atracada ou menores.

Ante un crecemento esperado da demanda para o período 2007-2020 que vai desde un 92,8% até un 128% (o que representa un incremento interanual de entre un 5,2% e un 6,6% para ese período), o plan director contempla como resposta 123 actuacións en 71 dos portos, que levarían consigo un incremento de até 18.000 novas prazas de atracada.

Esta breve descrición cuantitativa da situación actual e dos plans de futuro en Galicia amosa que se produce un incremento substancial da ocupación (practicamente unha duplicación), polo que resulta necesario incorporar á análise de rendibilidade social destas infraestruturas todos os posibles impactos, tanto positivos como negativos, que poidan traer aparellados. O problema xorde cando, ao elaborar a necesaria ACB (análise custo-beneficio), onde se valoran os custos e beneficios das actuacións en termos económicos para analizar a súa rendibilidade, non incorporamos danos nin custos sociais debido á dificultade de cuantificalos en termos monetarios, como é o caso dos efectos agrupados baixo a categoría xenérica de *impacto ambiental*.

Neste sentido, e en liñas xerais, os principais impactos ambientais que é preciso considerar nas actuacións portuarias pódense agrupar nas seguintes categorías (Davis e Macknight, 1990):

- i) Impactos relacionados coa auga.
- ii) Impactos relacionados coa terra.

- iii) Impactos relacionados co aire.
- iv) Impactos relacionados con mercadorías perigosas.
- v) Impactos socioculturais.

Con respecto aos impactos acuáticos, esta categoría engloba, por exemplo, impactos relacionados coas operacións de dragaxe, tanto os directos sobre a contorna coma os indirectos debidos ás verteduras do material extraído; os derivados da construción de estruturas, como peiraos e diques; os asociados á alteración dos patróns de tráfico portuario; os derivados das verteduras dos barcos, tanto de fuel como de augas residuais, etcétera.

Dentro dos impactos terrestres recóllense os derivados da ocupación de terreo destinado a usos relacionados coas propias actividades portuarias ou con outras vinculadas dalgunha forma con estas, ben no ámbito industrial ou ben na oferta de servizos. Así mesmo, xorden impactos derivados das escavacións para a realización de recheos, posibles danos en zonas húmidas e zonas ecolóxicas sensibles preto das instalacións, contaminación acústica, aumento do tráfico terrestre, etcétera.

Os impactos relacionados co aire teñen que ver coas emisións de partículas contaminantes, tanto procedentes das actividades portuarias como do propio tráfico marítimo.

Polo que respecta ao transporte de mercadorías perigosas, aínda que non é especialmente relevante no caso dos portos deportivos, si o sería no caso de portos de mercadorías.

Máis relevantes son os impactos socioculturais, pois a introdución dunha infraestrutura deste tipo nunha zona onde non existía anteriormente –por exemplo, nunha zona rural– leva consigo novas actividades e servizos que poden facer mudar a organización económica local e as relacións sociais existentes, especialmente en pequenas localidades mariñeiras onde a principal actividade pasa a ser a oferta de servizos recreativos e turísticos asociados á navegación e á pesca deportiva.

Non é o obxecto deste artigo facer unha análise polo miúdo destes impactos, senón, mediante unha aplicación, considerar os efectos de introducir os impactos ambientais nas tomas de decisión públicas para que estas se fundamenten no benestar social.

É coñecido que un dos maiores problemas cos que se enfronta a economía é a provisión e xestión eficiente dos bens públicos ou bens colectivos, entre os que se atopan os bens ambientais e tamén unha boa parte dos bens culturais. A inexistencia (ou o deficiente funcionamento) dun mercado onde se intercambien este tipo de bens, e como consecuencia a imposibilidade en principio de ter un prezo asociado, leva consigo que nas economías de libre mercado os axentes económicos non tomen decisións eficientes que permitan acadar o óptimo social desexado. É por isto que son precisas ferramentas alternativas ás convencionais para unha boa xestión

pública destes recursos. Dentro destas metodoloxías alternativas atópanse as técnicas de preferencias declaradas que, no que se refire ao uso dos espazos litorais, preséntanse como extremadamente útiles, pois permiten ter unha estimación *ex ante* das preferencias sociais por cambios na calidade ambiental –neste caso, a realización de novas infraestruturas portuarias– e introducir esta estimación nos ACB¹.

Actualmente existen numerosas aplicacións que empregan esta metodoloxía en contextos tan diferentes como son a saúde, a calidade ambiental ou mesmo a conservación de bens culturais e patrimonio histórico. Porén, aínda que existen numerosos estudos sobre infraestruturas de transporte en terra, as aplicacións que abordan especificamente os efectos das infraestruturas portuarias no litoral non son tan numerosas. Neste sentido cómpre destacar tres aplicacións no ámbito español que corresponden a Garriga *et al.* (2002), Del Saz (2003) e Hoyos *et al.* (2008)².

A investigación máis antiga, pero á vez a máis semellante á realizada no presente estudo en termos de ben ambiental valorado, é a aplicación realizada por Garriga *et al.* (2002), na que se emprega a metodoloxía de valoración continxente para estimar o impacto ambiental do porto deportivo de Portbou (Girona).

Un enfoque diferente presenta o estudo de Del Saz (2003), aínda que emprega a mesma metodoloxía. Neste caso realizáronse dúas aplicacións –unha en Valencia (Del Saz, García e Palau, 1999) e outra en Castellón (Del Saz *et al.*, 2000)– onde o método da valoración continxente proporciona os beneficios da recuperación de zonas portuarias para usos recreativos. En ambos os dous casos presentábanse aos entrevistados proxectos que consistían na construción de zonas verdes, aínda que no caso de Castellón se incluían tamén a construción de dous museos e a recuperación doutros espazos para usos artísticos e sociais. O obxecto de ambas as dúas aplicacións consistía en estimar a DAP (disposición a pagar) do entrevistado para poder gozar das melloras.

Hoyos *et al.* (2008) empregan un experimento de elección³ para valorar os posibles impactos ambientais da construción dun novo porto na aba do monte Jaizkibel (Guipúscoa). Neste caso, o estudo realiza unha estimación dos custos ambientais que a realización do proxecto pode levar consigo mediante a estimación dos impactos marxinais sobre diferentes atributos ambientais.

O presente artigo describe unha aplicación levada a cabo no barrio de Teis, en Vigo, co fin de medir as variacións do benestar social derivadas da ampliación do porto deportivo de Punta Lagoa. O artigo organízase como segue: logo da presente introdución, na segunda sección descríbese a metodoloxía aplicada, na terceira sec-

¹ Para unha descrición detallada sobre as diferentes alternativas metodolóxicas no caso da xestión dos recursos naturais e ambientais poden consultarse Pearce e Turner (1995) ou Labandeira *et al.* (2006).

² O emprego de cuestionarios e a aplicación en espazos ou localizacións específicas fan que os resultados obtidos con estas metodoloxías dependan dalgunha forma do contexto. Por isto, simplemente revisaremos aquí aplicacións realizadas no ámbito español, por compartiren características socioeconómicas semellantes.

³ A diferenza fundamental entre a valoración continxente (VC) e os experimentos de elección consiste en que, se no primeiro os individuos se enfrontan á valoración dun ben, no segundo valoran un grupo de bens ou un ben con múltiples atributos.

ción expóñense os principais resultados obtidos e na parte final resúmense as principais conclusións extraídas.

2. METODOLOXÍA

A metodoloxía de preferencias declaradas, escollida por ser a única que permite obter unha estimación en termos monetarios, incorporando ademais aqueles valores coñecidos como valores de non-uso⁴, consiste en aproximar as preferencias sociais sobre cambios na provisión dun recurso ou ben ambiental mediante o emprego dun cuestionario que introduce un mercado hipotético e que permite así estimar os cambios no benestar social derivados desta mudanza. O obxectivo é obter os excedentes hicksianos do consumidor preguntándolles aos entrevistados ben pola súa DAP (disposición a pagar) para obter unha mellora ou ben pola súa DAC (disposición a ser compensados) por un empeoramento na calidade do ben ambiental que se valora.

Dentro dos métodos de preferencias declaradas o máis coñecido é a valoración continxente. Este método ten a súa orixe en Estados Unidos nos anos sesenta do pasado século cos traballos de Mack e Myers (1965) e de Davis (1963). Desde a súa aparición, o seu emprego segue unha tendencia crecente ata hoxe, e é moi habitual en campos como a economía ambiental. Este sistema recolle unha importante información sobre as preferencias dos individuos ao tempo que ofrece a posibilidade de estimar un valor en termos monetarios dos beneficios ou custos sociais agardados das medidas que se propoñen.

No presente estudo escollemos o método de valoración continxente para valorar, en termos de modificacións no benestar social, os potenciais impactos ambientais da ampliación do porto deportivo de Punta Lagoa situado no barrio de Teis, en Vigo. Fronte a outros métodos de preferencias declaradas, como son os métodos multiatributo (Bateman *et al.*, 2002), a valoración continxente ofrece a vantaxe de que, sendo o de máis fácil administración, ofrece estimacións robustas cun deseño, unha administración e unha análise de datos máis simples. No entanto, a información que se obtén sobre as preferencias dos individuos fronte a outras alternativas, como son os experimentos de elección, resulta máis limitada. Como corresponde a esta metodoloxía, o mercado hipotético presentóuselles aos residentes do barrio mediante un cuestionario a través de enquisas persoais.

2.1. ESTRUCTURA DO CUESTIONARIO

O cuestionario foi deseñado seguindo as guías internacionalmente aceptadas e as recomendacións da literatura (Mitchell e Carson, 1989; Arrow *et al.*, 1993). Así,

⁴ Os valores de non-uso son aqueles relacionados co desexo dos individuos de preservalos aínda que non realicen un uso directo dos seus servizos.

estruturouse en catro partes ben diferenciadas. Unha primeira parte recollía información sobre o coñecemento e opinión do ben obxecto de estudo; a segunda parte incorporaba o escenario de valoración; a terceira recollía datos de carácter socioeconómico; finalmente, a cuarta consistía nun informe realizado polo entrevistador.

Na primeira parte formulábanse preguntas sobre o coñecemento e familiaridade dos entrevistados co ben obxecto da valoración. Realizáronse preguntas sobre familiaridade co litoral, frecuencia de visitas, actividades realizadas nel, etcétera. Incluíronse tamén preguntas de opinión sobre o estado do litoral para obter a maior cantidade de información cualitativa posible. Ademais, preguntóuselles aos entrevistados polo seu coñecemento e opinión sobre os futuros proxectos para a zona.

Seguidamente procedeuse a presentar o escenario de valoración comezando polo mercado hipotético, sección chave do cuestionario. Catro son os elementos fundamentais que compoñen un escenario: a descrición do ben que se valora, o axente que vai facer a provisión, o vehículo de pagamento e, finalmente, a pregunta específica de valoración económica. No presente estudo facíase unha breve descrición do proxecto de ampliación do porto deportivo expoñendo razóns para estar a favor debido ao incremento da oferta de prazas de atracada, así como efectos positivos de arrastre esperados no comercio en xeral e no ramo da hostalería en particular, e tamén elementos para estar en contra, como son os impactos ambientais, os cambios na paisaxe do litoral e as perdas de espazos de uso público. A alternativa ao proxecto do porto deportivo era a creación dun plan de rexeneración do litoral (pois é un litoral urbano bastante deteriorado) que consistiría na recuperación e conservación das praias existentes para uso público cun custo para o concello. Tendo en conta o carácter local do proxecto, é dicir, tendo en conta que os principais afectados (beneficiarios ou prexudicados) serían os residentes no ámbito municipal, elixiuse o Concello de Vigo como provedor do ben público e como vehículo de pagamento para financiar o plan seleccionouse un incremento do imposto anual de bens inmobles⁵. Neste punto insistíase especialmente aos entrevistados en que o diñeiro adicional recadado sería empregado exclusivamente para financiar a rexeneración do litoral de Teis para uso público.

Unha vez presentado o escenario procedíase coa pregunta de valoración. No presente estudo escolleuse unha medida de DAP de variación compensatoria, xa que a alternativa que se ofrece é unha mellora na calidade paisaxística do litoral. Ademais, con esta medida obtéñense estimacións máis conservadoras, seguindo as recomendacións internacionalmente aceptadas para este tipo de exercicios (Arrow *et al.*, 1993). O formato de pregunta escollido para tal fin foi o formato dicotómico, que consiste en preguntarlle ao entrevistado se estaría disposto a pagar ou non unha cantidade de diñeiro específica. O entrevistador proponlle un prezo ao entrevistado (elixido aleatoriamente dentro dun vector de prezos previamente elaborado) e este simplemente ten que responder si ou non. Este formato presenta vantaxes fronte a

⁵ Este incremento aplicaríase unha única vez nun ano.

outros, como o modelo aberto, pois simplifícallo ao entrevistado a decisión, á vez que é máis realista á hora de emular o mercado, pois son ese tipo de situacións as que afrontan os consumidores diariamente. Os prezos iniciais elixidos nesta aplicación foron de 12 €, 30 € e 48 € que se repartiron aleatoriamente na mostra.

Para o caso de valoración continxente cun formato dicotómico simple ou de elección discreta, e do prezo como único atributo variable, Hanemann (1984) presenta as medidas de benestar no contexto dun modelo de utilidade aleatoria. Ante dúas alternativas $j = 1$, proxecto de rexeneración do litoral para uso público, e $j = 0$, ausencia da medida e, polo tanto, continuación co proxecto do porto deportivo, o individuo, que coñece as súas preferencias, persegue maximizar a utilidade esperada comparando a súa satisfacción en cada alternativa. A función indirecta de utilidade virá dada por $U(j, y; S)$, sendo y a renda do individuo e S un vector de características sociolóxicas. A función indirecta de utilidade real será:

$$U(j, y; S) = V(j, y; S) + \varepsilon_j \quad j = 0, 1 \quad (1)$$

onde ε_j son variables aleatorias identicamente distribuídas con media cero que representan a compoñente non observada polo investigador. Polo tanto, cando se lle ofrece ao individuo a alternativa a un prezo B , este aceptará pagar se:

$$V(1, y - B; S) + \varepsilon_1 \geq V(0, y; S) + \varepsilon_0 \quad (2)$$

O individuo coñece que elección maximiza a súa utilidade, mais para o investigador a resposta do individuo é unha variable aleatoria coa seguinte función de probabilidade:

$$P_1 = \Pr [V(1, y - B; S) + \varepsilon_1 \geq V(0, y; S) + \varepsilon_0] = \Pr (\varepsilon_0 - \varepsilon_1 \leq \Delta V) = F_\tau (\Delta V) \quad (3)$$

onde P_1 é a probabilidade de que o individuo estea disposto a pagar (resposta afirmativa) a cantidade especificada con $P_1 = 1 - P_0$, ΔV é o diferencial de utilidade e $F_\tau (\cdot)$ a función de distribución acumulada de τ con $\tau = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$.

Se o individuo está disposto a pagar a cantidade B , daquela a disposición a pagar, E , é maior ou igual que B . Polo tanto, pódese escribir:

$$F_\tau (\Delta V) = \Pr (\Delta V \geq \tau) = \Pr (E \geq B) = 1 - G_{DAP} (B) \quad (4)$$

onde $G_{DAP} (B)$ é a función de distribución acumulada da disposición a pagar. Este é o resultado que conecta o modelo empírico de disposición a pagar co modelo teórico de maximización da utilidade.

No presente estudo empregouse o formato de pregunta de valoración de elección discreta, coñecido como dicotómico dobre (Hanemann, Loomis e Kanninen,

1991), que consiste simplemente en engadir unha pregunta de valoración adicional á pregunta inicial de DAP. Así, dependendo da resposta inicial ao primeiro prezo ofrecido, preséntaselle ao entrevistado un segundo prezo superior ou inferior ao inicial. Se B é o prezo ofrecido inicialmente e supoñemos que a resposta é “non”, ofréceselle o cambio a un prezo algo inferior $B_d < B$. Pola contra, se a resposta é “si”, ofrécíase a alternativa a un prezo algo superior $B_u > B$. Polo tanto, a probabilidade asociada ás posibles respostas pode expresarse como:

$$\begin{aligned} Pr \{si/si\} &\equiv p^{ss} = 1 - G_{DAP}(B_u) \\ Pr \{non/non\} &\equiv p^{nn} = G_{DAP}(B_d) \\ Pr \{si/non\} &\equiv p^{sn} = G_{DAP}(B_u) - G_{DAP}(B) \\ Pr \{non/si\} &\equiv p^{ns} = G_{DAP}(B) - G_{DAP}(B_u) \end{aligned} \quad (5)$$

Empregando o formato binario, a estimación dos datos pódese realizar polo procedemento de máxima verosimilitude. O logaritmo da función de verosimilitude é:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [I_{ss} \ln P_i^{ss} + I_{sn} \ln P_i^{sn} + I_{ns} \ln P_i^{ns} + I_{nn} \ln P_i^{nn}] \quad (6)$$

sendo $I_{xz} = 1$ cando as dúas respostas son xz e $I_{xz} = 0$ en caso contrario. Unha vez estimados os parámetros do modelo pódese avaliar o cambio no benestar producido por un cambio na calidade ambiental. As medidas de benestar inclúen a media e a mediana.

En xeral, para unha función de distribución definida en todo R , a media da disposición a pagar defínese por:

$$E(DAP) = \int_{-\infty}^{\infty} B g_{DAP}(B) dB = \int_0^{\infty} [1 - G(B)] dB - \int_{-\infty}^0 G(B) dB \quad (7)$$

sendo $g_{DAP}(B)$ a función de densidade da DAP. A media pódese calcular por integración numérica da función estimada ou empregando a fórmula apropiada. Para a especificación lineal $\Delta V = \alpha + \beta B$ a media coincide coa mediana para calquera distribución $F_{\tau}(\cdot)$ definida en todo R , e é igual a $-\alpha/\beta$.

Á pregunta de valoración seguíulle outra onde se lle pedía ao entrevistado que xustificase a súa resposta coa finalidade de detectar as posibles respostas protestas, é dicir, aqueles individuos que, aínda tendo unha DAP positiva, contestan negativamente por estaren en desacordo con algún elemento do escenario.

Para rematar o cuestionario procedíase coas dúas partes habituais en todos os exercicios deste tipo: en primeiro lugar, unha sección que formula preguntas socioeconómicas que achegan máis información sobre características do entrevistado, como son a renda ou o nivel de estudos, e que poden influír de xeito fundamental

nas súas eleccións; en segundo lugar, pedíuselle un informe ou “*debriefing*” ao entrevistador sobre aspectos relacionados coa comprensión do cuestionario, duración da enquisa, etcétera.

2.2. ESTIMACIÓN: ENFOQUES PARAMÉTRICO E NON PARAMÉTRICO

Para as estimacións da DAP o habitual é o emprego de enfoques paramétricos nos que se realizan suposicións sobre a forma funcional da distribución da DAP. Os máis aplicados son os modelos Probit e Logit, nos que se asume unha distribución normal e loxística, respectivamente. Ás veces resulta recomendable empregar enfoques alternativos, por exemplo non paramétricos, nos que non é preciso asumir ningunha forma funcional da distribución da DAP, ademais de que ofrecen outras vantaxes, como son a posibilidade de estimar DAP negativas, que a maioría dos métodos paramétricos non permiten. No presente estudo escolleuse o estimador Turnbull, empregado en estudos de VC de referencia (Carson *et al.*, 1994; Haab e McConnell, 1997; Loureiro *et al.*, 2004; entre outros) e que resulta unha forma relativamente simple e directa de estimar a media da DAP.

Para o uso do estimador Turnbull, supoñamos unha pregunta de VC do estilo: “Estaría disposto a pagar unha cantidade b_j ?”, onde b_j está indexado con $j = 0, 1, \dots, M$ e $b_j > b_k$ para todo $j > k$, e $c_0 = 0$. Sexa p_j a probabilidade de que a DAP estea no intervalo entre b_{j-1} e b_j ou, doutro xeito:

$$P_j = P(b_{j-1} < DAP < b_j) \text{ con } j = 1, \dots, M + 1 \quad (8)$$

A función de distribución acumulada vén expresada como

$$F_j = P(DAP \leq b_j) \text{ con } j = 1, \dots, M + 1 \text{ onde } F_{M+1} = 1 \quad (9)$$

Logo,

$$P_j = F_j - F_{j-1} \quad (10)$$

A Turnbull pode ser estimada tratando tanto a F_j , $j = 1 \rightarrow M$ ou p_j , $j = 1 \rightarrow M$ como parámetros. Cando F_j son parámetros, a función de verosimilitude escríbese como:

$$L(F; N, Y) = \sum_{j=1}^M [N_j \ln(F_j) + Y_j \ln(1 - F_j)] \quad (11)$$

e cando p_j son parámetros, a función de verosimilitude quedará como segue:

$$L(p; N, Y) = \sum_{j=1}^M \left[N_j \ln \left(\sum_{i=1}^j p_i \right) + Y_j \ln \left(1 - \sum_{i=1}^j p_i \right) \right] \quad (12)$$

onde N_j corresponde a aqueles que responderon “non” a b_j e, pola contra, Y_j representa aos que responderon afirmativamente a b_j e, ademais, $(1 - F_j) = p_{M+1}$ equivale á probabilidade de que a DAP sexa maior ca o prezo máis alto ofrecido. Para que os p_j 's constitúan unha función válida de densidade, estes deben ser non negativos e caer dentro do intervalo $[0, 1]$. Turnbull describe unha versión do EM algoritmo para estimar os p_j 's que asegura que estes sexan positivos. O seu algoritmo resolve as condicións de primeira orde do problema de optimización de (11) tendo en consideración as restricións de non-negatividade.

Calculando as condicións de primeira orde e resolvendo directamente para p_1 obtense:

$$p_1 = \frac{N_1}{N_1 + Y_1} \quad (13)$$

Do mesmo xeito, resolvendo, obtense para p_2 :

$$p_2 = \frac{N_2}{N_2 + Y_2} - p_1 \quad (14)$$

Logo, p_2 é positivo se:

$$\frac{N_2}{N_2 + Y_2} > \frac{N_1}{N_1 + Y_1} \quad (15)$$

Dado que $N_j / (N_j + Y_j)$ é a proporción de respostas negativas a b_j , este é un estimador natural de F_j . Por isto, o estimador de p_j pode escribirse como $p_j = F_j - F_{j-1}$, onde $F_j = N_j / (N_j + Y_j)$. O Turnbull trata cada grupo de individuos ao que lle foi ofrecido o mesmo prezo como unha serie de ensaios de Bernoulli independentes. Logo, a probabilidade de que a DAP estea por baixo do prezo ofrecido é, polo tanto, a probabilidade de N_j éxitos en $(N_j + Y_j)$ ensaios de Bernoulli.

Ata agora asumíuse que a proporción de respostas “non” a b_2 é superior á proporción de respostas “non” a b_1 . Se nos atopamos cunha situación na que isto non é así, é dicir, na que $N_2 / (N_2 + Y_2) < N_1 / (N_1 + Y_1)$, a estimación por máxima verosimilitude sen restricións de p_2 sería negativa. Ao impoñer a restrición de non-negatividade, a solución de Kunh-Tucker ao problema é combinar a j -ésima e a $(j-1)$ -ésima celas e reestimar as p_j 's asociadas. Haab e McConnell (1997) describen un simple procedemento para o cálculo das p_j 's.

O modelo Turnbull tamén permite un cálculo directo das varianzas das p_j 's. Sendo as F_j 's a función de distribución acumulada e as p_j 's a función de densidade de probabilidades, e como F_j e F_{j-1} teñen covarianza cero, a varianza asociada ás p_j 's obtense como segue:

$$V(p_j) = V(F_j) + V(F_{j-1}) = \frac{F_j(1 + F_j)}{N_j + Y_j} + \frac{F_{j-1}(1 - F_{j-1})}{N_{j-1} + Y_{j-1}} \quad (16)$$

Outro aspecto atractivo do modelo Turnbull, ademais de que fai unhas mínimas suposicións sobre a distribución da DAP, é que estima esta como unha cota inferior, aspecto desexable nas aplicacións de VC. De feito, a medida de tendencia central do benestar co modelo Turnbull é unha aproximación da cota inferior da esperanza da DAP. A partir da literatura previa, e substituíndo a DAP pola cota inferior de cada intervalo, obtense a estimación conservadora da esperanza da DAP:

$$E(LB_{DAP}) = \sum_{j=1}^{M+1} b_{j-1} p_j \quad (17)$$

Esta estimación da DAP está distribuída de forma asintoticamente normal, xa que é unha combinación lineal das p_j 's, que son asintoticamente normais. Logo a varianza da $E(LB_{DAP})$ vén dada por:

$$V\left(\sum_{j=1}^{M+1} b_{j-1} p_j\right) = \sum_{j=1}^{M+1} b_{j-1}^2 (V(F_j) + V(F_{j-1})) - 2 \sum_{j=1}^{M+1} b_j b_{j-1} V(F) \quad (18)$$

3. RESULTADOS

As enquisas leváronse a cabo na primavera do ano 2003. Realizóuselle a enquisa en persoa a unha mostra de poboación representativa das características socioeconómicas do barrio de Teis en Vigo, e obtivéronse 60 enquisas válidas. O 51,7% dos entrevistados eran mulleres, fronte a un 48,3% de homes. Polo que respecta á proporción de idades, o 20,2% situábanse entre os 18 e os 30 anos; un 28,6%, entre os 30 e os 45 anos; o 30,1%, entre os 45 e os 65 anos, e o restante 21,9% eran maiores de 65 anos. Destes, un 36,7% tiñan emprego, dos cales un 31,7% eran traballadores por conta allea. O resto repartíase entre parados (8,3%), amas de casa (23,3%), pensionistas (20%) e estudantes. Seguindo con máis datos descritivos da mostra, o 83% dos entrevistados tiña rematado o ensino obrigatorio e un 42% respecto do total da mostra rematara estudos de grao medio. Polo que respecta á renda familiar neta, os datos mostran unha renda relativamente baixa, xa que o 55% dos entrevistados non acadaban os 1.000 €/mes.

Continuando con resultados máis relacionados co coñecemento e a percepción da área de estudo, observamos que o 76,7% dos entrevistados coñece bastante ou moito o litoral de Teis⁶, resultado que vai en concordancia co feito de que o 86,7% recoñeza que leva vivindo máis de cinco anos no barrio e un 83,3% que ten visitado o litoral de Teis no seu tempo de lecer. A este respecto, e como se amosa na táboa 1, entre as principais actividades que se realizan no litoral destacan pasear e ir á praia.

Táboa 1.- Principais actividades que realiza no litoral de Teis

	PORCENTAXE (en %)
Pasear	94
Ir á praia	66
Pesca	6
Mergullo	2
Navegar	2
Mariscar	2
NOTA: A porcentaxe é con respecto do total da mostra que visita o litoral de Teis (posibilidade de resposta múltiple).	

FONTE: Elaboración propia.

Máis variabilidade existe nos resultados que se recollen na táboa 2, cando se pregunta pola frecuencia das visitas á costa. Os datos son completamente coherentes, pois se obtiñamos anteriormente que as principais actividades dos que visitan o litoral son ir á praia e pasear, parece razoable que maioritariamente o fagan unicamente no verán.

Táboa 2.- Frecuencia de visitas ao litoral

	PORCENTAXE (en %)
Unicamente no verán	42
Esporadicamente	22
Todos os días	22
Fins de semana	10
Unha vez ao mes	4

FONTE: Elaboración propia.

Para coñecer a percepción dos entrevistados sobre o estado das praias do litoral de Teis empregouse unha escala cualitativa de cinco categorías. Os resultados, que

⁶ Resulta preciso explicar neste punto que, aínda que pode parecer evidente que o feito de vivir nun barrio leva implícito o coñecemento deste, a motivación desta pregunta ven dada porque a zona de praias e de Punta Lagoa non quedan de paso nin son dun especial fácil acceso, polo que o coñecemento require da visita a propósito.

se recollen na táboa 3, amosan unha percepción xeral de que o litoral se atopa en malas condicións de conservación. Non é de estrañar, polo tanto, que o principal motivo de visita do litoral para máis do 50% dos entrevistados sexa simplemente a proximidade (táboa 4).

Táboa 3.- Estado das praias de Teis

	PORCENTAXE (en %)
Moi bo	0
Bo	4
Regular	32
Malo	40
Moi malo	24

FONTE: Elaboración propia.

Táboa 4.- Motivo da visita ao litoral de Teis

	PORCENTAXE (en %)
Proximidade	54
Preferencia	22
Costume	22
Valor sentimental	2

FONTE: Elaboración propia.

Pasando xa á análise relacionada co escenario de valoración e coas medidas de benestar, obtivemos, en primeiro lugar, que ante as alternativas propostas de realización dun porto deportivo e de rexeneración do litoral, o 90% dos entrevistados escolleron esta última. Esta pregunta servíanos de filtro, pois sería unicamente a estes a quen se lles formularía a pregunta de valoración. O 68,5% dos preguntados contestou afirmativamente ao pagamento do prezo presentado. Os resultados desagregados por prezos de partida para cada submostra recóllense na táboa 5.

Táboa 5.- Porcentaxe de resposta ao prezo de partida

PREZO (en euros)	NON (en %)	SI (en %)
12	31,58	68,42
30	11,11	88,89
48	52,94	47,06

FONTE: Elaboración propia.

O formato de pregunta empregado, como xa se especificou anteriormente, foi o dicotómico dobre e, polo tanto, presentábaselle ao entrevistado un segundo prezo

máis alto ou máis baixo dependendo da resposta á primeira pregunta de DAP⁷. Tendo en conta esta información adicional, obtívose un total dun 24% de ceros, é dicir, de persoas que non están dispostas a pagar ningunha das cantidades ofrecidas. Ante a pregunta sobre o motivo da súa negativa identificouse que a maioría eran respostas protesta (un 20% respecto do total), principalmente por estar en contra do incremento dos impostos ou por considerar que o plan de rexeneración debería ser sufragado polas empresas causantes do deterioro (protestas ante o vehículo de pagamento ou o axente de provisión). O resto dos ceros (4% do total) serían considerados ceros reais (DAP nula pola mellora ambiental).

3.1. ESTIMACIÓNS DA DAP

De seguido preséntanse as estimacións da DAP obtidas mediante a aplicación dun enfoque paramétrico e un non paramétrico. Para a aproximación paramétrica empregouse un modelo Logit para a análise das respostas á pregunta dicotómica dobre, onde a probabilidade de aceptar a cantidade ofrecida se modeliza en función dunha constante e do vector de prezos.

Como se observa na táboa 6, o parámetro que acompaña a variable prezo é claramente significativo, e mostra signo negativo, é dicir, que a medida que aumenta o prezo diminúe a probabilidade de aceptar a cantidade ofrecida, o que confirma as expectativas teóricas *a priori*. A media (mediana) estimada de DAP ascende a 48,50 € por fogar, nun pagamento a través do imposto sobre bens inmoables unha soa vez. Esta cantidade pódese interpretar como unha ganancia de benestar asociada á recuperación do litoral.

Táboa 6.- Estimación DAP mediante Logit

	coef (b) (std. error)	P [Z > z]
CONSTANTE	3,74317883 (0,67363445)	0,0000
PREZO	-0,07718144 (0,01403641)	0,0000
Log likelihood function	50,21903	
n	43	
E (DAP)	48,50 €	
Intervalos de confianza	99%	36,09 – 69,36 €
	95%	38,81 – 62,27 €
	90%	39,40 – 59,32 €
NOTA: Os intervalos de confianza foron calculados segundo Krinsky e Robb (1986).		

FONTE: Elaboración propia.

Os resultados de DAP obtidos neste estudo empregando esta aproximación non paramétrica e comparados coa estimación do Logit amósanse na táboa 7.

⁷ Os prezos de seguimento presentados foron os seguintes: ao prezo inicial de 12 € seguíulle un prezo de 6 € de obter unha resposta negativa e de 30 € no caso de que esta fose afirmativa; do mesmo xeito, ao prezo inicial de 30 € seguíulle un de 12 € ou ben un de 48 €, finalmente, cando o prezo presentado inicialmente foi de 48 € ofreceuse un segundo de 30 € para o caso de resposta negativa e de 60 € para o caso contrario.

Táboa 7.- Estimacións de DAP. Modelos Logit e Turnbull

	<i>E (DAP)</i>	ERRO ESTÁNDAR
Estimación paramétrica <i>Logit dicotómico dobre</i>	48,50 €	3,96
Estimación non paramétrica <i>Turnbull</i>	34,01 €	2,95

FONTE: Elaboración propia

Como se pode observar, as medidas de benestar obtidas mediante a aproximación non paramétrica son inferiores ás paramétricas. O valor medio que se obtén é de 34 € por fogar. Os nosos resultados reflicten unha vez máis as vantaxes que ofrecen os modelos non paramétricos, concretamente o Turnbull, pois ademais de facer mínimas suposicións sobre a distribución da DAP, obtense unha DAP máis conservadora e cunha menor varianza.

Ao non existir moitos estudos que empreguen esta metodoloxía para a valoración económica dos cambios de benestar asociados á construción de portos deportivos, resulta difícil realizar unha análise de “validez de converxencia” (Mitchell e Carson, 1989) co fin de analizar a robustez dos nosos resultados. Se comparamos as nosas estimacións coa aplicación realizada en Portbou (Garriga *et al.*, 2002) que, polas súas características, garda unha maior relación co presente estudo, observamos que as nosas estimacións están en consonancia coas obtidas por eles se temos en conta o modelo non paramétrico, e son superiores se consideramos a estimación paramétrica. Os autores obtiveron unha DAP de 15,26 € (ano 1998), que actualizados ao ano do presente estudo (2003) equivalerían a 17,90 € durante dous anos, é dicir, un total de 35,80 €, cifra moi semellante aos 34 € da nosa aplicación. Por outra banda, se observamos os resultados obtidos mediante o modelo Logit, os 48,50 € resultan sensibelmente superiores, aínda que se manteñen dentro da mesma orde de magnitude. Estes valores reforzarían aínda máis o uso dos resultados da estimación non paramétrica no caso que nos ocupa.

Unha vez estimadas as DAP medias individuais, e coa finalidade de obter unha aproximación ao custo social, procédese coa agregación dos resultados, sempre coas cautelas necesarias debido ao pequeno tamaño da mostra. Para o cálculo agregado empregáronse as estimacións de DAP obtidas co estimador Turnbull⁸ e se acadaron diferentes valores en función da poboación que consideremos como relevante ou potencialmente afectada. No caso de termos en consideración unicamente a poboación de Teis⁹, a partir da cal obtivemos a mostra e os estimadores, obteríamos un custo social total da ampliación do porto deportivo fronte á rexeneración do litoral de 340.329 €. Por outro lado, podemos considerar a poboación do Concello de

⁸ A escolla vén motivada polas vantaxes que ofrece o estimador Turnbull, xa mencionadas previamente.

⁹ Como poboación de Teis considerouse aquela que pertence ao Distrito 6 de Vigo. Obtivéronse datos do Concello de Vigo para o ano 2004.

Vigo como afectada polo proxecto, pois é a que recibe benestar ou utilidade do litoral analizado e, con base neste suposto, o medio de pagamento utilizado no escenario de valoración continxente foi un incremento nun imposto municipal para todos os fogares do concello. Neste caso, a agregación resulta nun custo social de 3.351.301 €

4. CONCLUSIÓNS

Ante a crecente importancia que están acadando os portos deportivos parece oportuno intentar considerar os posibles impactos que estes levan consigo no litoral. É evidente que a ampliación dos portos deportivos ten elementos positivos desde a óptica de que satisfai unha demanda de prazas de atracada, ademais de que se xeran servizos ao redor desta infraestrutura. Porén, tamén leva parello un forte impacto ambiental, ao que hai que sumar a intrusión visual na paisaxe costeira e os efectos culturais, sobre todo naquelas zonas onde a realización deste tipo de infraestruturas dane ou modifique os recursos pesqueiros e marisqueiros dunha área desprazando a poboación dedicada a estas actividades. En termos xerais, a realización de portos deportivos leva parellos cambios no benestar da sociedade, que poden implicar perdas de benestar social se non se teñen en conta nas decisións de xestión e ordenamento os posibles impactos sociais negativos.

Neste artigo preténdese achegar unha experiencia non habitual de valoración dos cambios no benestar social provocados polos portos deportivos, e abrir así a posibilidade de incorporalos nas decisións para establecer prioridades de intervención dun xeito máis eficiente. Empregouse o método da valoración continxente co fin de estimar nos residentes a disposición a pagar (DAP) por un plan de rexeneración do litoral fronte á ampliación inminente do porto deportivo. Para a análise das respostas recorreuse tanto a métodos non paramétricos como a métodos paramétricos, e obtense unha disposición a pagar media polo plan de rexeneración do litoral de 34 €por fogar no primeiro caso e de 48 €por fogar no segundo. Ao estar xa rematada a ampliación do porto deportivo, os resultados poden ser interpretados como unha perda de benestar ou custo social do mesmo.

Para a inclusión destes datos nunha análise custo-beneficio é preciso realizar a agregación desde datos medios individuais ao colectivo afectado para obter unha cifra aproximada do custo social. Neste caso existen dúas posibilidades, ambas as dúas tomando as estimacións obtidas co estimador Turnbull, en función da poboación que consideremos relevante. No caso de termos en consideración unicamente a poboación de Teis, obteríamos un custo social total da ampliación do porto deportivo fronte á rexeneración do litoral de 340.329 €. Pola contra, podemos considerar a poboación do Concello de Vigo como afectada polo proxecto, pois é a que deriva benestar ou utilidade do litoral analizado, e así a agregación indicaría un custo social de 3.351.301 €

En casos como o presente estudo pode ser preferible o emprego de métodos non paramétricos, que son menos empregados na literatura, pois ofrecen vantaxes polo feito de realizar mínimos supostos sobre a forma funcional da distribución da DAP, de xeito que se obteñen tamén resultados máis conservadores. Ao mesmo tempo atopouse unha maior similitude nas estimacións mediante esta metodoloxía de análise con estudos previos de características similares, o que avala a robustez dos resultados.

Para concluír, á luz dos resultados semella interesante e útil incluír este tipo de estimacións cando se trata de afrontar decisións de ordenación do litoral para que aos recursos valiosos socialmente se lles asignen eficientemente usos óptimos en función das preferencias da poboación. Así mesmo, este tipo de aplicacións seguen o espírito da Unión Europea de fomento da participación cidadá (Consello de Europa, 2004) e facilitan a transparencia nos procesos de xestión.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROW, K.; SOLOW, R.; PORTNEY, P.; LEAMER, E.; RADNER, R.; SCHUMAN, H. (1993): "Report to the National Oceanic and Atmospheric Administration Panel on Contingent Valuation", *Federal Register*, vol. 58, pp. 4602-4614.
- BATEMAN, I.J.; CARSON, R.T.; DAY, B.; HANEMANN, M.; HANLEY, N.; HETT, T.; JONES-LEE, M.; LOOMIS, G.; MOURATO, S.; ÖZDEMIROGLU, E.; PEARCE, D.W.; SUGDEN, R.; SWANSON, J. (2002): *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Cheltenham: Elgar.
- CARSON, R.T.; WILKS, L.; IMBER, D. (1994): "Valuing the Preservation of Australia's Kakadu Conservation Zone", *Oxford Economic Papers*, vol. 46, pp. 727-749.
- CONSELLO DA UNIÓN EUROPEA (2004): Decisión do Consello, de 26 de xaneiro de 2004, pola que se establece un programa de acción comunitario para a promoción da cidadanía europea activa. (2004/100/CE).
- DAVIS, J.D.; MACKNIGHT, S. (1990): *Environmental Considerations for Port and Harbour Developments*. (Technical Paper, núm. 126. Transport and the Environment Series). Washington, D.C.: World Bank.
- DAVIS, R.K. (1963): *The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods*. (Ph. D. Dissertation). Harvard University.
- GARRIGA, A.; COENDERS, G.; REIG, C.; XABADIA, A. (2002): "Impacto ambiental del puerto deportivo de Portbou. Una aplicación de valoración contingente", en J. Mora Aliseda e S. Jaquenod de Zsögön [coord.]: *Ambiente y desarrollo sostenible = Ambiente e desenvolvimento sustentável*, pp. 901-906. Cáceres: Universidad de Extremadura.
- HAAB, T.C.; MCCONNELL, K.E. (1997): "Referendum Models and Negative Willingness to Pay: Alternative Solutions", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 32, num. 2, pp. 251-270.
- HANEMANN, W.M. (1984): "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 66, pp. 332-341.

- HANEMANN, W.M.; KRISTRÖM, B. (1995): "Preference Uncertainty, Optimal Designs and Spikes", en P.O. Johansson, B. Kriström e K.G. Mäler [ed.]: *Current Issues in Environmental Economics*. Manchester: Manchester University Press.
- HANEMANN, M.; LOOMIS, J.; KANNINEN, B. (1991): "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 73, pp. 1255-1263.
- HOYOS, D.; RIERA, P.; GALLASTEGUI, M.C.; FERNÁNDEZ MACHO, J.; GARCÍA, D. (2007): "Choice Modelling Applied to Assessing Environmental Impacts of Transport Infrastructures: The Case of Pasaia's New Seaport, Spain", *III Congreso de la Asociación Hispano-Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales*. Palma de Mallorca.
- KRINSKY, I.; ROBB, A. (1986): "On Approximating the Statistical Properties of Elasticities", *Review of Economics and Statistics*, vol. 68, pp. 715-719.
- KRISTRÖM, B. (1990): "A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies", *Land Economics*, vol. 66, pp. 135-139.
- KRISTRÖM, B.; RIERA, P. (1997): "El método de la valoración contingente. Aplicación al medio rural español", *Revista Española de Economía Agraria*, vol. 179, pp. 133-166.
- LABANDEIRA, X.; LEÓN, C.J.; VÁZQUEZ, M.X. (2006): *Economía ambiental*. Madrid: Prentice Hall.
- LOUREIRO, M.L.; LOOMIS, J.; NAHUELHUAL, L. (2004): "A Comparison of a Parametric and a Non-Parametric Method to Value a Non-Rejectable Public Good", *Journal of Forestry Economics*, vol. 10, pp. 61-74.
- MACK, R.P.; MYERS, S. (1965): "Outdoor recreation", en R. Dorfman [ed.]: *Measuring Benefits of Government Investments*, Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- MITCHELL, R.C.; CARSON, R.T. (1989): *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- PEARCE, D.W.; TURNER, K. (1995): *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Madrid: Colegio de Economistas de Madrid.
- SAZ, S. DEL (2003): "Los beneficios sociales de la recuperación de zonas portuarias para usos recreativos: un estudio comparativo", *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, vol. 9, pp. 47-66.
- SAZ, S. DEL; BENGOCHEA, A.; FUERTES, A.; GARCÍA, L. (2000): *Valoración social de la remodelación del Moll de Costa en el Puerto de Castellón*. Madrid: Civitas.
- SAZ, S. DEL; GARCÍA, L.; PALAU, J.M. (1999): *Los beneficios sociales de la remodelación urbanística de la fachada litoral de Valencia: un estudio de valoración contingente*. Madrid: Civitas.